

2015 年度 修士論文要旨

外部割込みハンドラを含むプログラムからの高位合成

関西学院大学大学院理工学研究科
情報科学専攻 石浦研究室 伊藤 直也

本論文では、外部割込みハンドラを含む機械語プログラムをハードウェアに合成する手法を提案する。C 言語等による動作記述からハードウェアの設計記述を自動生成する高位合成技術を用いることにより、プロセッサとプログラムを小規模で高速なハードウェアに置き換えることが可能となる。しかし、これまでに提案されている高位合成手法では、外部機器の制御に必要な割込み処理を扱うプログラムは合成対象とすることができなかった。本論文では、高位合成の一種であるバイナリ合成を用いて、外部割込みハンドラを含む機械語プログラム全体を、書き換えることなくそのままハードウェアに合成する。プロセッサ中で割込み処理を行うシステム制御コプロセッサを、演算器としてハードウェア内に組み込み、ハードウェア内での割込み処理を可能とする。割込みハンドラを含むプログラムをそのまま単一のハードウェアに合成する手法を示した後、さらにプログラム中の通常処理と割込み処理をそれぞれ別モジュールとして合成する手法も示す。提案手法をバイナリ合成システム ACAP に実装し、動作確認と性能評価を行った。割込みサービスルーチンを含む C プログラムをハードウェアに合成した結果、単一のハードウェアに合成する手法では、CPU の約 1.7 倍の回路規模で約 3.3 ～ 4.0 倍の高速化を、別モジュールとして合成する手法では、CPU の約 1.4 倍の回路規模で、約 6.2 倍の高速化を達成することができた。